

# Perbandingan Metode Regresi dan Jaringan Saraf Tiruan dalam Melakukan Prediksi

Sri Redjeki

STMIK AKAKOM Yogyakarta  
E-Mail: [chky@akakom.ac.id](mailto:chky@akakom.ac.id)

## Abstrak

STMIK AK.

Keakuratan sebuah informasi merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting bagi seorang pengambil keputusan. Prediksi merupakan bagian penting didalam melakukan pengambilan keputusan terhadap suatu permasalahan. Hasil prediksi yang baik akan mempengaruhi keputusan yang akan diambil. Penentuan metode prediksi yang tepat akan mempengaruhi hasil yang akan diperoleh. Penelitian ini akan membandingkan kemampuan jaringan saraf tiruan dan regresi untuk melakukan prediksi nilai Inflasi. Jaringan saraf tiruan pada penelitian ini menggunakan algoritma *backpropagation* sedangkan untuk metode regresi menggunakan regresi ganda. Faktor-faktor yang merupakan input dalam melakukan prediksi dapat dipilih secara langsung oleh pemakai, hal ini akan mempermudah pemakai untuk melihat pengaruh masing-masing faktor terhadap nilai prediksi Inflasi. Sistem prediksi Inflasi menggunakan 5 faktor atau variabel yaitu IHK, IHSB, bunga bank, jumlah uang beredar dan kurs dollar USA.

*Kata Kunci: Backpropagation, Jaringan saraf tiruan, Inflasi, Prediksi, Regresi*

## PENDAHULUAN

STMIK AK.

Ketepatan hasil dari sebuah pengolahan data sangatlah berpengaruh terhadap keputusan yang akan diambil oleh seorang atau instansi pengguna data tersebut. Pemilihan metode sangatlah penting didalam melakukan pengolahan data. Salah satu bentuk pengolahan data yang banyak digunakan yaitu prediksi data. Bentuk pengolahan data prediksi banyak sekali digunakan dan diaplikasikan untuk kepentingan manusia. Ketepatan dan akurasi sebuah hasil prediksi akan sangat berpengaruh terhadap hasil keputusan dan dapat memberikan efek yang cukup besar terhadap hasil analisa data tersebut. Faktor akurasi hasil prediksi sangatlah dipengaruhi oleh data historinya, semakin lengkap dan banyak jumlah data histori yang digunakan maka diharapkan akan dapat memberikan hasil prediksi yang baik.

Bidang ilmu statistik mempunyai metode regresi untuk melakukan prediksi dengan cukup baik. Bidang ilmu jaringan saraf tiruan yang merupakan cabang dari ilmu kecerdasan buatan juga mampu melakukan prediksi data dengan baik. Kemampuan jaringan saraf tiruan sudah cukup teruji dengan banyaknya aplikasi yang memanfaatkan bidang ilmu tersebut.

Pada metode jaringan saraf tiruan semakin banyak data yang dilatih maka akan mendapatkan hasil prediksi yang baik. Kesamaan konsep dalam hal penggunaan data histori pada metode regresi dan jaringan saraf tiruan memberikan alasan penulis untuk mengkaji hasil prediksi yang diperoleh pada

kedua metode tersebut. Jaringan saraf tiruan yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma *backpropagation*.

## TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini banyak mengacu pada tulisan-tulisan tentang prediksi yang menggunakan jaringan saraf tiruan yang pernah ditulis oleh peneliti dengan judul Prediksi Inflasi menggunakan Jaringan Saraf Tiruan dengan algoritma *Backpropagation*.

## LANDASAN TEORI

### Jaringan Saraf Tiruan

Salah satu teknik komputasi yang dikelompokkan dalam kecerdasan buatan yang paling banyak digunakan dalam melakukan prediksi atau peramalan adalah jaringan saraf tiruan (*neural network*). Jaringan saraf tiruan pertama kali ditemukan oleh Warren Mc Colloch dan Walter pitts dalam papernya yang berjudul “*A logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity*” pada tahun 1943 di *Bulletin of Mathematical Biophysics* [Fausett, 1994]. Jaringan saraf tiruan merupakan suatu sistem atau piranti pemroses informasi yang mempunyai kemampuan untuk dapat dilatih mengenali pola dan tingkah laku suatu sistem melalui proses belajar.

Tujuan utama studi jaringan saraf tiruan adalah mempelajari dan meniru susunan dan cara kerja saraf manusia. Cara kerja saraf ini diwujudkan

dalam bentuk perangkat lunak komputer. Dengan kemampuan belajarnya (*learning*) maka jaringan saraf tiruan diharapkan dapat belajar tentang data masa lalu, sehingga dapat memberikan keputusan terhadap data yang belum pernah dipelajari atau yang baru. Hal ini berbeda dengan proses komputasi sekuensial yang sering dilakukan pada teknik komputasi biasa atau sistem pakar yang berbasis pengetahuan. Karakteristik jaringan saraf tiruan ditentukan oleh faktor-faktor berikut:

1. Pola hubungan antara neuron-neuron (arsitektur jaringan)
2. Metode penentuan bobot pada hubungan-nya (metode pelatihan atau pembelajaran-nya)
3. Fungsi aktivasi yang diterapkan pada neuron

Jaringan saraf tiruan banyak digunakan untuk menyimpan dan mengambil data-data pelatihan [Le Cun, 1998]. Jaringan saraf tiruan juga mempunyai kemampuan mentoleransi kesalahan sampai batas tertentu (*fault tolerant*), sehingga jaringan saraf tiruan dapat memutuskan apa yang diharapkan, walaupun data kurang lengkap.

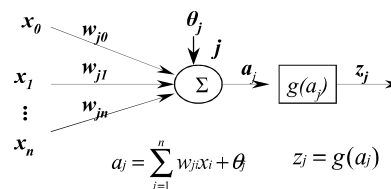
Dalam penggunaan jaringan saraf tiruan seseorang tidak perlu melakukan identifikasi terhadap tingkat hubungan antar variabel linier atau non linier yang terdapat antara masukan dan keluaran model. Jaringan saraf tiruan melakukan simulasi atas jaringan saraf biologis yang dapat membentuk suatu model saraf dan hubungan diantaranya, kemudian melatih model tersebut untuk dapat menentukan hubungan antara saraf masukan dan saraf keluaran [Schiffmann, 1993].

Neural networks, yang sering dikatakan sebagai suatu model yang berorientasi koneksi, merupakan model yang terdistribusi paralel yang memiliki fitur-fitur sebagai berikut [Fausett, 1994]:

1. Sekumpulan unit pemroses.
2. Suatu keadaan aktivasi untuk setiap unit, yang ekuivalen dengan keluaran dari unit tersebut.
3. Terhubung diantara unit-unit. Umumnya setiap koneksi didefinisikan dengan sebuah bobot  $w_{jk}$  yang menentukan efek dari sinyal yang dimiliki unit  $j$  pada unit  $k$ .
4. Memerlukan aturan propagasi, yang digunakan untuk menentukan masukan efektif unit dari masukan eksternal.
5. Suatu fungsi aktivasi, yang menentukan level baru dari aktivasi berdasarkan pada masukan efektif dan aktivasi saat ini.
6. Suatu masukan eksternal untuk setiap unit.
7. Suatu metode untuk pengumpulan informasi.

Jaringan syaraf dapat digolongkan menjadi berbagai jenis berdasarkan pada arsitekturnya, yaitu pola hubungan antara neuron-neuron, dan algoritma trainingnya, yaitu cara penentuan nilai bobot pada

penghubung. Sebuah processing unit ditunjukkan pada Gambar 2-1, juga disebut sebuah neuron atau node, melakukan tugas yang relatif sederhana. Sebuah neuron menerima masukan dari neuron tetangganya atau sumber eksternal dan menggunakannya untuk menghitung sinyal keluaran yang dipropagasikan pada unit-unit lain.



Gambar 2-1 Unit Pengolah

Dalam sistem neural ada tiga macam tipe unit, yaitu :

1. *Masukan units*, yang bertugas menerima data dari luar jaringan.
2. *Keluaran units*, yang bertugas mengirimkan data keluar jaringan.
3. *Hidden units*, yang memiliki masukan dan keluaran didalam jaringan.

Setiap unit  $j$  dapat memiliki satu atau lebih masukan  $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ , tetapi hanya memiliki satu keluaran  $z_j$ . Sebuah masukan pada sebuah unit dapat berupa data dari luar jaringan atau data dari unit yang lain atau data dari keluaran unit tersebut.

## Regresi

Analisis regresi dapat diartikan sebagai studi ketergantungan satu variabel terikat pada satu atau beberapa variabel bebas yang dapat mempengaruhinya. Dengan maksud untuk menaksir dan memprakirakan nilai rata-rata populasi, agar dapat meramalkan besarnya nilai variabel terikat yang sebenarnya dimasa yang akan datang. Untuk membuktikan kebenaran nilai taksiran atau ramalan tersebut, Anda harus membuktikannya secara statistika.

Dalam analisis regresi, variabel yang dianalisis adalah variabel yang memiliki sebaran peluang yang sama, sehingga pemilihan sampelnya bisa bersifat acak atau random atau stokastik. Karena itu sifat hubungan antar variabelnya bukan merupakan hubungan fungsional yang deterministik, yang bersifat pasti. Tetapi juga bukan merupakan hubungan kausal yang bersifat satu arah. Melainkan hubungan ketergantungan statistik, yang, dapat dirumuskan secara matematis dan dianalisis secara statistika.

Fungsi regresi adalah aturan yang menentukan besarnya pengaruh perubahan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y), yang bisa Anda nyatakan dalam bentuk persamaan  $Y = f(X)$ . Yang artinya variabel terikat (Y) merupakan fungsi dari variabel bebas (X), sehingga perubahan variabel Y mempunyai ketergantungan pada perubahan variabel X. Karena  $f(X)$  bisa terdiri dari  $b_0$  dan  $b_1 X$  maka bentuk persamaan  $Y = f(x)$  dapat dimodifikasi menjadi

$$Y = b_0 + b_1 X. \quad (2.18)$$

Yang sering disebut persamaan regresi linier sederhana. Nilai  $b_0$  dan  $b_1$  merupakan nilai konstanta yang harus dicari, dimana  $b_0$  menunjukkan nilai estimasi bagi  $y$  ketika garis regresi memotong sumbu  $y$  ketika  $X = 0$  dan  $b_1$  merupakan kemiringan garis atau perubahan rata-rata pada  $Y^*$  untuk setiap satu unit perubahan pada variabel bebas  $X$ . Apabila variabel bebas  $X$  lebih dari satu maka akan mempunyai persamaan yang berbeda dengan persamaan 2.18. Persamaan regresi yang terdiri lebih dari satu variabel bebas dinamakan persamaan regresi ganda.

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n \quad (2.19)$$

Nilai konstanta  $b_0$ ,  $b_1$ ,  $b_2$ , ...,  $b_n$  akan mempengaruhi bentuk garis regresi yang ada.

Hasil analisis regresi dalam ekonometrika tidak selamanya tepat 100%. Ketidaktepatan ini bukan hanya karena adanya unsur kesalahan pengganggu, karena unsur kesalahan pengganggu dalam ekonometrika dapat dieleminir dan ditentukan besarnya dengan menggunakan metoda kuadrat terkecil. Namun bisa pula dikarenakan tidak terpenuhinya asumsi yang melandasi keberlakuan teorinya, atau karena penggunaan alat ukur variabelnya tidak sah.

#### Peramalan/Prediksi

Dalam melakukan analisa suatu kegiatan usaha atau analisa kegiatan ekonomi, haruslah dapat diperkirakan apa yang akan terjadi dalam kegiatan tersebut dimasa yang akan datang. Kegiatan yang memperkirakan apa yang akan terjadi dimasa yang akan datang disebut dengan peramalan (*forecasting*). Setiap kebijakan ekonomi maupun kebijakan perusahaan tidak akan terlepas dari usaha untuk meningkatkan keberhasilan perusahaan dalam mencapai tujuannya dimasa yang akan datang. Usaha untuk melihat dan mengkaji situasi dan kondisi tersebut tidak terlepas dari kegiatan peramalan.

Peramalan diperlukan karena adanya perbedaan waktu antara kesadaran akan dibutuhkan suatu

kebijakan baru dengan waktu pelaksanaan kebijakan tersebut. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa peramalan merupakan dasar dalam penyusunan rencana. Kegunaan dari peramalan terlihat pada saat pengambilan keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan yang didasarkan atas pertimbangan apa yang akan terjadi pada waktu keputusan tersebut dilaksanakan. Walaupun demikian perlu disadari bahwa suatu ramalan adalah tetap ramalan, dimana selalu ada unsur kesalahannya.

#### Jenis-jenis Peramalan

Pada umumnya peramalan dapat dibedakan dari beberapa segi tergantung dari cara melihatnya, antara lain berdasarkan penyusunannya, jangka waktu ramalan dan sifat ramalan [Sofyan Assauri, 1984].

- a. Apabila dilihat dari segi penyusunannya
  1. Peramalan subyektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya.
  2. Peramalan obyektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik-teknik atau metode-metode tertentu.
- b. Apabila dilihat dari jangka waktu yang digunakan dalam ramalan
  1. Peramalan jangka panjang, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan yang jangka waktunya lebih dari satu setengah tahun atau tiga semester
  2. Peramalan jangka pendek, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan dengan jangka waktu yang kurang dari satu setengah tahun atau tiga semester. Peramalan seperti ini diperlakukan dalam penyusunan rencana tahunan atau rencana kerja tahunan.
- c. Apabila berdasarkan sifat ramalannya
  1. Peramalan kualitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan ini sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil ramalan tersebut ditentukan berdasarkan intuisi, judgement atau pendapat dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya.
  2. Peramalan kuantitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan ini sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut. Dengan metode yang berbeda akan diperoleh hasil peramalan yang berbeda, adapun yang perlu diperhatikan dari penggunaan metode-metode tersebut adalah baik tidaknya metode yang dipergunakan ditentukan oleh

perbedaan atau penyimpangan antara hasil ramalan dengan kenyataan yang terjadi. Metode yang baik adalah metode yang memberikan nilai-nilai perbedaan atau penyimpangan yang mungkin. Peramalan kuantitatif hanya dapat digunakan apabila terdapat tiga kondisi yaitu:

- Adanya informasi tentang keadaan yang lain
- Informasi tersebut dapat dikuantifikasi dalam bentuk data
- Dapat diasumsikan bahwa pola yang lalu akan berkelanjutan pada masa yang akan datang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui seberapa jauh kinerja sistem prediksi menggunakan regresi dan yang dibangun menggunakan jaringan saraf tiruan, perlu dilihat data hasil prediksi Inflasi untuk kedua metode diatas.

### Metode Regresi

Perhitungan prediksi dengan metode regresi pada penelitian ini menggunakan tools SPSS 16 dengan variabel bebas (*independent*) sebanyak 5 variabel dan satu variabel terikat (*dependent*) yang akan dicari nilai prediksinya yaitu Inflasi. Sebelum data diolah dengan regresi akan dilihat terlebih dahulu hubungan antara variabel terikat terhadap kelima variabel bebas yang ada dengan menggunakan korelasi. Hasil korelasinya terlihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Korelasi Variabel Bebas dan Variabel Terikat

		ihk	ihsg	jml uang	kurs	bunga	Infl asi
ihk	Pearson Correlation	1	.255*	.003	.011	-.608**	-.531**
	Sig. (2-tailed)		.019	.980	.919	.000	.000
	N	84	84	84	84	84	84
ihsg	Pearson Correlation	.255*	1	.232*	-.424**	-.472**	-.205
	Sig. (2-tailed)	.019		.034	.000	.000	.061
	N	84	84	84	84	84	84
jml uang	Pearson Correlation	.003	.232*	1	.190	-.065	-.005
	Sig. (2-tailed)	.980	.034		.084	.555	.961
	N	84	84	84	84	84	84
Kurs	Pearson Correlation	.011	-.424**	.190	1	.303**	.421**
	Sig. (2-tailed)	.919	.000	.084		.005	.000
	N	84	84	84	84	84	84
Bunga	Pearson Correlation	-.608**	-.472**	-.065	.303**	1	.503**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.555	.005		.000
	N	84	84	84	84	84	84
Inflasi	Pearson Correlation	-.531**	-.205	-.005	.421**	.503**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.061	.961	.000	.000	
	N	84	84	84	84	84	84

Hasil tabel 4.1 menunjukkan bahwa variabel bebas yang paling kuat mempengaruhi Inflasi adalah variabel kurs, bunga dan IHK. Namun khusus variabel IHK pengaruhnya kuat tetapi negatif, hal ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai Inflasi maka semakin kecil nilai IHK (atau sebaliknya).

Hasil dari prediksi menggunakan regresi dapat dilihat dari tabel 4.2 yang menghasilkan nilai konstanta untuk semua variabel yang ada.

Tabel 4.2 Hasil Koefisien Regresi

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-3.288	2.254		-1.458	.149
ihk	-.025	.005	-.515	-4.936	.000
ihsg	.005	.002	.246	2.425	.018
jml_uang	-4.082E-6	.000	-.150	-1.726	.088
kurs	.001	.000	.517	5.318	.000
bunga	.019	.016	.139	1.224	.224

Persamaan regresi yang diperoleh dari hasil tabel diatas yaitu:

$$\hat{Y} = -3,288 - 0,025IHK + 0,005IHSG - 0,000004Jml\_Uang + 0,001Kurs + 0,019Bunga$$

Dari model persamaan regresi tersebut dapat ditentukan nilai prediksi Inflasinya yang terlihat pada tabel 4.3. Nilai prediksi dihitung dengan memasukkan nilai dari lima variabel bebas yang ada.

Tabel 4.3 Hasil Prediksi Inflasi dengan Metode Regresi

Hasil Prediksi Regresi	Nilai Inflasi Riil	Persentase Akurasi Metode Regresi
0,79	0,89	89%
1,02	1	98%
0,998	0,56	55%
1,05	0,52	53%

Hasil prediksi nilai Inflasi menggunakan metode regresi memberikan rata-rata akurasi ketepatan 73,75%. Nilai ini dapat diperkuat dengan hasil perhitungan korelasi yang memberikan gambaran tentang hubungan semua variabel bebas terhadap variabel terikat.

#### Metode Jaringan Saraf Tiruan

Sistem yang dibangun menggunakan jaringan saraf tiruan akan mempunyai kinerja yang baik apabila telah menemukan arsitektur atau konfigurasi jaringan saraf dengan mengamati pengaruh masing-masing parameter yang ada pada jaringan. Arsitektur jaringan yang telah diperoleh pada proses training merupakan identifikasi untuk proses selanjutnya

yaitu proses pengujian/proses prediksi Inflasi. Identifikasi jaringan sangat penting dalam menentukan nilai prediksi karena arsitektur ini akan mempengaruhi kinerja sistem.

Dalam menentukan arsitektur jaringan yang optimal dilakukan dengan cara *trial and error* pada bagian penentuan jumlah unit pada lapisan tersembunyi, nilai toleransi kesalahan, jumlah iterasi maksimal, nilai *learning rate* dan momentum. Data yang dilatih (*training*) pada sistem sebanyak 80 data dari 84 dari total data yang ada. Data yang digunakan untuk pengujian sistem sebanyak 4 data. Nilai learning rate yang digunakan untuk prediksi Inflasi 0,3 dengan jumlah unit pada lapisan tersembunyi sebanyak 2 unit. Hasil kinerja sistem prediksi menggunakan metode Jaringan saraf tiruan dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Prediksi Inflasi Dgn JST

Inflasi Riil	Hasil prediksi JST	Persentase Akurasi JST
0,89	0,72	81%
1	0,73	73%
0,56	0,71	74%
0,52	0,71	73%

Hasil prediksi menggunakan JST seperti yang terlihat pada tabel 4.4 menunjukkan rata-rata akurasi sebesar 75,25%. Nilai rata-rata akurasi hasil prediksi Inflasi menggunakan jaringan saraf tiruan mempunyai nilai yang lebih baik dibandingkan dengan hasil prediksi menggunakan metode regresi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa

- Metode jaringan syaraf tiruan mempunyai rata-rata nilai akurasi yang lebih baik untuk melakukan prediksi dibandingkan dengan metode regresi.
- Hasil keakuratan sistem prediksi pada kedua metode sangat tergantung dari jumlah data historis yang digunakan karena semakin banyak data historis yang digunakan maka semakin tinggi akurasi hasil prediksinya.
- Metode JST akan sangat dipengaruhi oleh pemilihan parameter dan arsitekturnya.

### Saran

Untuk meningkatkan unjuk kerja dari hasil penelitian ini, maka penulis menyarankan agar:

- a. Menambah jumlah data historis.
- b. Menggunakan metode pelatihan selain *backpropagation* untuk JST.
- c. Menggunakan pendekatan statistik untuk menentukan jumlah input yang optimal.
- d. Menggunakan pendekatan yang sifatnya fundamental, misalnya faktor politik dan kejadian bencana alam.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] -----, *Ekonomi makro Indonesia*, Bank Indonesia.
- [2] -----, SEMI, Vol IV. No 24, 2004, Bank Indonesia.
- [3] -----, *Berita Resmi Statistik*, Biro Pusat Statistik.
- [4] Faraway, Julian and Chatfield, Chris, 1995, *Time Series Forecasting with Neural Networks: A Case Study*, Research report 95-06 of the Statistics Group, University of Bath.
- [5] Fausett, L., 1994, *Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms, and Applications*, Prentice-Hall Inc., USA.
- [6] Gregory, N Mankiw, 2000, *Macroeconomics*, Worth Publishers, Inc New York and Basingstoke, 4<sup>th</sup> edition.
- [7] LiMin Fu, 1994, *Neural Network In Coomputer Intelligence*, McGraw-Hill International Editions.
- [8] Madoigos, S, *Machine Processing Time Series Data*, pada <http://www2.rl.bristol.ac.uk/~s2b/teaching/monks/node/506>, diakses 25 Agustus 2004.
- [9] Nakamura Emi, 2001, *Inflation Forecasting using a Neural Network*, [www.harvard.edu/nakamura](http://www.harvard.edu/nakamura).
- [10] Nopirin, Ph.D, 1990, *Ekonomi Moneter*, BPFE Yogyakarta, Buku I, Edisi ke-3.
- [11] Schiffmann, W., Joost, M., Werner, R., 1993, "Comparison of Optimized Backpropagation Algorithms", *Proc. of the European Symposium on Artificial Neural Networks (ESANN) '93*, Brussels.
- [12] Sadono Sukirno, 2003, *Pengantar teori Makro Ekonomi*, edisi kedua, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [13] Soyuhut, Asnate, 1984, *Pengantar Ekonomi Makro*, PT Remaja Rosdakarya.
- [14] Stern, Hal S, 1996, *Neural Network in Applied Statistics*, Departement of Statistics Iowa State University Ames, Americans Statistical Association and the American Society for Quality Control, Technometrics, August, Vol.38 No 3.
- [15] Wardi, 1990, *Pengantar Ekonomi Makro*, Penerbit Tarsito Bandung.